

IMPLEMENTASI MESIN PENGOLAH *SLURRY* MENGGUNAKAN ENERGI BIOMASSA KAPASITAS 30 KG UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI PUPUK KOMPOS BAGI BUMP PT LUMPANG SEMAR SEJAHTERA

Friska Ayu Fitrianti Sugiono¹, Ahmad Mamba'udin², Adeguna Ridlo Pramurti³, Bagus Yuniyanto Wibowo⁴, Irin Mirrah Luthfia⁵

^{1,2}Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Semarang

³Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Semarang

^{4,5}Jurusan Administrasi Bisnis, Politeknik Negeri Semarang

Kata kunci:

Biogas
Biomassa
Mesin pengolah *slurry*
Pengabdian masyarakat
Pupuk organik

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan untuk mengatasi permasalahan limbah *slurry* dari aktivitas peternakan yang berpotensi mencemari lingkungan. *Slurry* memiliki kandungan unsur hara yang bermanfaat, namun pemanfaatannya masih terbatas karena belum tersedianya teknologi pengolahan yang praktis dan efisien. Solusi yang ditawarkan adalah implementasi mesin pengolah *slurry* berbasis energi biomassa dengan kapasitas 30 kg. Metode pelaksanaan meliputi sosialisasi teknologi pengolahan *slurry*, penyerahan bantuan mesin pengolah *slurry*, serta pendampingan pelatihan pengoperasian dan perawatan kepada kelompok mitra. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa mesin mampu beroperasi optimal serta menghasilkan ± 25 kg pupuk organik per siklus. Selain itu, peserta pelatihan dapat mengoperasikan mesin secara mandiri setelah mengikuti dua kali praktik langsung. Implementasi teknologi ini tidak hanya menekan potensi pencemaran akibat pembuangan *slurry* langsung ke lingkungan, tetapi juga memberikan nilai tambah ekonomi melalui produksi pupuk organik serta mendorong kemandirian energi masyarakat.

Corresponding Author:

Friska Ayu Fitrianti Sugiono

Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Semarang, Jl. Prof. Soedarto, Kec. Tembalang, Kota Semarang

E-mail: frisakaayufs@polines.ac.id

PENDAHULUAN

Penggunaan limbah organik sebagai sumber energi terbarukan memberikan manfaat lingkungan dan ekonomi, salah satunya melalui teknologi biogas [1], [2]. Proses ini mampu mengubah kotoran hewan menjadi energi alternatif sekaligus menekan emisi gas rumah kaca [3], [4]. Namun, pemanfaatan biogas masih menyisakan permasalahan pada limbah hasil prosesnya, yaitu *slurry*, yang berpotensi mencemari lingkungan jika tidak dikelola dengan baik [5]. Di sisi lain, *slurry* memiliki potensi besar sebagai bahan

baku pupuk organik yang dapat mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia sekaligus memperbaiki kualitas tanah secara fisik, kimia, dan biologis [6], [7], [8].

PT Lumpang Semar Sejahtera merupakan salah satu kelompok yang bergerak dalam bidang pertanian dan pemberdayaan petani. Kelompok ini telah menerapkan teknologi biogas (Gambar 1) dengan memanfaatkan kotoran dari tiga ekor sapi potong, yang masing-masing menghasilkan sekitar 8-10 kg kotoran per hari. Kotoran sapi tersebut mereka manfaatkan sebagai bahan baku biogas. Dalam upaya meningkatkan penggunaan limbah organik kotoran sapi sebagai bahan baku biogas, PT Lumpang Semar Sejahtera menghadapi tantangan terkait efisiensi proses pengolahan *slurry*. Selama ini, sebagian besar proses pengolahan *slurry* masih menggunakan metode konvensional yang kurang efisien dari segi waktu, tenaga, maupun biaya operasional. Limbah *slurry* biogas sebanyak 10-15 kg per hari belum dapat diolah secara optimal. Limbah tersebut hanya ditumpuk atau dibuang tanpa pengolahan lebih lanjut, sehingga berpotensi mencemari lingkungan serta menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan dan keberlanjutan usaha peternakan maupun pertanian.



Gambar 1. Pengolahan biogas PT Lumpang Semar Sejahtera

Sumber: Dokumentasi kegiatan

Limbah *slurry* memiliki potensi bagus untuk dikonversi menjadi pupuk organik yang dapat berkontribusi pada sektor pertanian berkelanjutan [9]. Namun, implementasi pemanfaatannya terkendala oleh metode pengolahan yang masih mengandalkan teknik konvensional secara manual. Proses tersebut memiliki kelemahan utama pada durasi waktu pengolahan yang relatif panjang, mencapai sekitar ± 40 hari. Inefisiensi waktu ini bersumber dari kompleksitas tahapan proses yang harus dilalui, dimulai dari fase pengumpulan limbah dari sumber produksi biogas, dilanjutkan dengan fase pemindahan ke unit penampungan khusus. Tahap kritis berikutnya adalah proses pengeringan, yang

mengandalkan mekanisme alami sehingga memerlukan jeda waktu tertentu hingga pupuk organik mencapai kondisi siap pakai. Setiap tahapan dalam proses ini memerlukan tenaga kerja serta waktu yang cukup lama, sehingga kurang efisien dalam skala produksi yang lebih besar. Tanpa penerapan metode yang lebih efisien, pemanfaatan limbah *slurry* sebagai pupuk organik belum dapat dimaksimalkan. Kondisi ini menjadi tantangan bagi kelompok tani PT Lumpang Semar Sejahtera dalam mengolah limbah secara efektif agar mampu memberikan manfaat yang lebih luas. Ketiadaan sistem pengolahan *slurry* yang cepat dan efisien mengakibatkan rendahnya tingkat pemanfaatan limbah sebagai pupuk organik. Selain itu, akumulasi limbah dalam jumlah besar berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik [10].

Sebagai sebuah perguruan tinggi negeri, Politeknik Negeri Semarang (POLINES) memiliki komitmen untuk memberikan kontribusi nyata bagi masyarakat melalui program pengabdian yang berorientasi pada solusi permasalahan riil. Berdasarkan identifikasi kebutuhan yang dilakukan, PT Lumpang Semar Sejahtera menghadapi kendala berupa belum optimalnya proses pengolahan limbah *slurry* karena pengolahannya masih mengandalkan metode konvensional. Sebagai bentuk solusi, kegiatan pengabdian ini mengusulkan pengembangan sebuah mesin pengolah *slurry* inovatif yang memanfaatkan energi biomassa. Pemanfaatan energi biomassa tidak hanya mendukung konsep energi terbarukan, tetapi juga dapat mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil yang kian terbatas dan mahal [11]. Implementasi mesin pengolah *slurry* dengan kapasitas 30 kg diharapkan mampu meningkatkan efektivitas produksi pupuk kompos di PT Lumpang Semar Sejahtera. Dengan adanya mesin ini, proses pengolahan dapat dilakukan lebih cepat, seragam, dan hemat energi, sehingga pada akhirnya dapat meningkatkan jumlah produksi, kualitas pupuk, serta memberikan dampak positif terhadap peningkatan kesejahteraan petani.

METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan menggunakan metode partisipatif, yang melibatkan mitra PT Lumpang Semar Sejahtera secara aktif dalam seluruh tahapan. Adapun tahapan kegiatannya adalah sebagai berikut:

1. Sosialisasi pengenalan teknologi tentang pengolahan limbah *slurry* menggunakan mesin pengolah *slurry* berbasis energi biomassa.

Kegiatan ini berupa pengenalan mengenai potensi pemanfaatan slurry, manfaat pupuk organik, serta teknologi mesin pengolah *slurry* berbasis energi biomassa kepada mitra.

2. Penyerahan bantuan mesin pengolah *slurry* berbasis energi biomassa kapasitas 30 kg.

Kegiatan ini berupa pemberian bantuan mesin pengolah *slurry* berbasis energi biomassa kepada mitra PT Lumpang Semar Sejahtera (Gambar 2). Desain dan spesifikasi mesin ini diformulasikan untuk menjawab secara langsung permasalahan yang diidentifikasi, yakni inefisiensi dalam proses pengolahan limbah *slurry*. Kehadiran mesin ini diharapkan menjadi solusi untuk mentransformasi sistem pengolahan manual yang tidak efisien menjadi sistem yang lebih cepat dengan kapasitas yang lebih baik.

3. Pendampingan pengoperasian dan perawatan mesin pengolah *slurry* berbasis energi biomassa kapasitas 30 kg.

Kegiatan ini merupakan implementasi lanjutan dari tahap pengenalan teknologi. Kegiatan pendampingan difokuskan pada aspek aplikasi praktis untuk membangun kompetensi teknis mitra. Kegiatan dirancang secara partisipatif, di mana tim pengabdian bertindak sebagai fasilitator yang mendampingi mitra secara langsung di lokasi. Kegiatan pendampingan ini berupa:

- a. Memberikan pelatihan mendalam mengenai prosedur pengoperasian mesin pengolah *slurry* yang benar, aman, dan efisien.
- b. Membekali mitra dengan keterampilan melakukan perawatan rutin dan pemecahan masalah dasar pada mesin.
- c. Memantau dan mengevaluasi kemampuan praktis mitra dalam menjalankan mesin secara mandiri.

HASIL KEGIATAN

Hasil implementasi dalam kegiatan pengabdian kepadamasyarakat ini menunjukkan bahwa mesin pengolah *slurry* berkapasitas 30 kg dapat beroperasi dengan baik menggunakan energi biomassa. Pada uji coba awal (Gambar 3), diperoleh hasil dari 30 kg *slurry*, dihasilkan ± 25 kg pupuk organik dalam satu siklus pengolahan. Energi biomassa terbukti mampu menghasilkan panas yang stabil dengan konsumsi yang relatif hemat dalam melakukan proses pengolahan *slurry*. Selain itu, hasil kegiatan ini juga

menunjukkan bahwa peserta pelatihan mampu mengoperasikan mesin secara mandiri setelah dua kali praktik langsung. Penggunaan mesin pengolah *slurry* berbasis energi biomassa ini berkontribusi mengurangi potensi pencemaran akibat pembuangan *slurry* langsung ke lingkungan. Pupuk organik yang dihasilkan dari proses pengolahan menggunakan mesin ini (Gambar 4) dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan kelompok tani, sehingga mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia dan berpotensi dijadikan produk komersial. Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi tepat guna berbasis energi biomassa tidak hanya meningkatkan pemanfaatan limbah *slurry*, tetapi juga memperkuat kemandirian energi masyarakat melalui pemanfaatan sumber daya lokal.



Gambar 2. Penyerahan mesin pengolah *slurry* berbasis energi biomassa

Sumber: Dokumentasi kegiatan



Gambar 3. Demo pengoperasian mesin pengolah *slurry* berbasis energi biomassa

Sumber: Dokumentasi kegiatan



Gambar 4. Hasil limbah *slurry* setelah proses pengolahan

Sumber: Dokumentasi kegiatan

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat berupa implementasi mesin pengolah limbah *slurry* kapasitas 30 kg berbasis energi biomassa telah berhasil dilaksanakan. Mesin mampu menghasilkan pupuk organik yang bermanfaat bagi pertanian, sekaligus mengurangi dampak pencemaran lingkungan. Selain itu, keterampilan masyarakat dalam mengoperasikan mesin meningkat sehingga mendukung keberlanjutan program. Dengan demikian, kegiatan ini memberikan dampak positif baik secara ekonomi, lingkungan, maupun sosial.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Apriandi, P. Yanuar, T. A. Kristiawan, I. G. Widodo, Y. M. Safarudin, and R. Raharjanti, “Penyuluhan Potensi Biogas Dari Limbah Kotoran Ternak Di Desa Campuranom, Kecamatan Bansari, Kabupaten Temanggung,” *Medani J. Pengabd. Masy.*, vol. 1, no. 2, pp. 45–49, 2022, doi: 10.59086/jpm.v1i2.118.
- [2] T. A. Kristiawan *et al.*, “Penerapan Teknologi Pengaduk Slurry pada Bak Pengaduk Masuk Digester Tipe Kontinyu di Kelompok Tani Sumber Rejeki sebagai Penunjang Produksi Biogas,” *J. Hilirisasi Technol. Pengabd. Masy.*, vol. 6, no. 1, pp. 81–87, 2025.
- [3] L. A. Wardana *et al.*, “Pemanfaatan Limbah Organik (Kotoran Sapi) Menjadi Biogas dan Pupuk Kompos,” *J. Pengabd. Magister Pendidik. IPA*, vol. 4, no. 1, pp. 201–207, 2021.
- [4] W. Fidela *et al.*, “Pemanfaatan Kotoran Sapi Menjadi Biogas Sebagai Upaya Pengendalian Limbah Peternakan,” *J. Ekol. Masy. dan Sains*, vol. 5, no. 2, pp. 186–192, 2024, doi: 10.55448/0br55f55.

- [5] N. Apriandi, T. A. Kristiawan, P. Yanuar, A. Satito, T. Setiyawan, and R. Raharjanti, “Sosialisasi Dan Pemetaan Potensi Biogas Berbahan Dasar Limbah Kotoran Sapi Di Kelompok Tani Sumber Rejeki Kota Semarang,” *J. Hilirisasi Technol. Kpd. Masy.*, vol. 4, no. 2, p. 125, 2023, doi: 10.32497/sitechmas.v4i2.4986.
- [6] A. M. Ramdhan, A. M, and M. Irwan, “Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Berbahan Baku Slurry Biogas Level Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Rumput Pakchong,” *J. Agrisistem*, vol. 19, no. 2, pp. 81–87, 2023, doi: 10.52625/j-agr.v19i2.292.
- [7] A. S. Aisyahrani, N. S. Anindita, and W. Probawati, “Pupuk Organik Cair Asal Limbah Bio-Slurry di Desa Genengsari Kecamatan Polokarto Kabupaten Sukoharjo,” in *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2025, pp. 1199–1204.
- [8] E. Novita, K. F. Rizki, and H. A. Pradana, “Pemanfaatan Slurry Biogas dari Penanganan Air Limbah Agroindustri Kopi sebagai Pupuk Cair,” *TEKNOTAN*, vol. 19, no. 2, pp. 145–152, 2025, doi: 10.24198/jt.vol19n2.10.
- [9] F. D. Evadewi, D. Sarwanto, and T. Sukmaningsih, “Pengolahan Slurry sebagai Pupuk Organik di Desa Kalidesel Kecamatan Watumalang Kabupaten Wonosobo,” *WIKUACITYA J. Pengabdi. Kpd. Masy.*, vol. 4, no. 3, pp. 101–104, 2025, doi: 10.63859/wikuacitya.v4i3.401.
- [10] J. E. Sutanto *et al.*, “Pemanfaatan Bio-Slurry Mengurangi Dampak terhadap Pencemaran Lingkungan bagi Kesehatan Masyarakat,” *Media Karya Kesehat.*, vol. 4, no. 1, pp. 55–66, 2021, doi: 10.24198/mkk.v4i1.28634.
- [11] S. Sulasminingsih, F. Hafiz, K. Sari, and S. Yuninda, “Penggunaan Biomassa sebagai Energi Alternatif Pembangkit Listrik di Wilayah Pedesaan,” *J. Optim. Syst. Ergon. Implement.*, vol. 1, no. 1, pp. 42–51, 2023, doi: 10.54378/joseon.v1i1.6766.